

<https://helda.helsinki.fi>

Sepelvaltimoiden ohitusleikkaus 2020-luvulla

Anttila, Vesa

2021-01

Anttila , V , Juvonen , T , Satta , J , Kohonen , M & Jaakkola , P 2021 , ' Sepelvaltimoiden ohitusleikkaus 2020-luvulla ' , Suomen lääkärilehti , Vuosikerta. 76 , Nro 3 , Sivut 113-118 . < <https://www.laakarilehti.fi/pdf/2021/SLL32021-113.pdf> >

<http://hdl.handle.net/10138/327546>

publishedVersion

Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.

This is an electronic reprint of the original article.

This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.

Please cite the original version.

VESA ANTTILA
dosentti, sydän- ja
rintaelinkirurgian ylläkäri
TYKS Sydänkeskus

TATU JUVONEN
professori, sydänkirurgian
ylläkäri
HUS Sydän- ja keuhkeskus

JARI SATTI
dosentti, sydän- ja
rintaelinkirurgian
osastonylläkäri
OYS

MIKA KOHONEN
LT, sydän- ja rintaelinkirurgian
ylläkäri
TAYS Sydänsairaala

PEKKA JAAKKOLA
dosentti, sydän- ja
rintaelinkirurgian ylläkäri
KYS Sydänkeskus

Sepelvaltimoiden ohitusleikkaus 2020-luvulla

- Sepelvaltimoiden ohitusleikkauksella voidaan helpottaa oireita ja vähentää kuoleman riskiä iskeemistä sepelvaltimotautia sairastavilla potilailla.
- Ohitusleikkauksella saavutetaan erinomaiset pitkäaikaistulokset. Se on suositeltava revaskularisaatiomuoto varsinkin pitkälle edenneen ja vasenta päärunkoa ahtauttavan sepelvaltimotaudin hoidossa.
- Diabeetikoilla ohitusleikkauksella saavutetaan pitkäaikaisempi hoitotulos kuin perkutaanisella pallolaajennus- ja verkkoputkihoidolla.
- Suomessa on merkittäviä alueellisia eroja sepelvaltimotaudin revaskularisaatiomuotojen käytössä.

Sepelvaltimoiden ohitusleikkauksia on tehty yli 50 vuoden ajan helpottamaan oireita ja vähentämään kuoleman riskiä iskeemistä sepelvaltimotautia sairastavilla potilailla (1,2). Suomessa ohitusleikkauksia tehdään vuosittain noin 1 400, ja se on yksi yleisimmistä kirurgisista toimenpiteistä (3,4).

Vakaan sepelvaltimotaudin hoitona optimaalinen lääkehoito on yleensä tehokas (5). Toisinaan kuitenkin tarvitaan invasiivisia hoitotoimenpiteitä. Vaikka ahtautuneiden sepelvaltimoiden revaskularisaatiotoimenpiteistä tehdään suurempi osuus perkutaanisilla pallolaajennus- ja verkkoputkitekniikoilla, ohitusleikkaus on usein paras hoito monisuonisepelvaltimotaudissa ja vasemman sepelvaltimon päärungon ahtaumassa (ks. myös tämän numeron tiedepääkirjoitus: Laukkanen J, Suom Lääkäril 2021;76:87).

Vertailevat satunnaistetut tutkimukset

Sydämen revaskularisaatio on yksi eniten tutkituista lääketieteellisistä toimenpiteistä. Nykyiset sepelvaltimoiden revaskularisaatiosuositukset perustuvat 2010-luvulla tehtyihin satunnaistettuihin tutkimuksiin, joissa verrattiin sepelvaltimoiden ohitusleikkausta ja lääkeaineverkkoputkia keskenään (kuvio 1). Vuonna 2013 julkaistussa SYNTAX-tutkimuksessa satunnaistettiin 1 800 potilasta, joilla oli kolmen suonen tai vasemman päärungon sepelvaltimotauti, joko ohitusleikkaukseen tai perkutaaniseen sepelvaltimotoimenpiteeseen. Tutkimuspotilaiden keski-ikä oli 65,1 ± 9,7 vuotta ja 25 %:lla oli diabetes. Sepelvaltimotaudin vaikeusaste arvioitiin SYNTAX-pisteytyksellä. Pitkälle edennyt sepelvaltimotautia sairastavilla potilailla

(SYNTAX-pisteet > 23) sydän- ja aivoperäisiä haittatapahtumia esiintyi ohitusleikatuilla vähemmän kuin perkutaanisesti verkkoputkella hoidetuilla potilailla viiden vuoden seuranta-aikana. Ohitusleikatuiden potilaiden kuolleisuus oli pienempi ja heillä oli vähemmän sekä sydäninfarkteja että uusintasepelvaltimotoimenpiteitä (6).

PRECOMBAT-tutkimuksessa satunnaistettiin 600 vasemman päärungon ahtaumaa sairastavaa potilasta joko ohitusleikkaukseen tai perkutaaniseen toimenpiteeseen. Tutkimuspotilaiden keski-ikä oli 62,3 ± 9,7 vuotta ja 32 % sairasti diabetesta. Kohdesuonten uusintatoimenpiteitä tehtiin useammin perkutaanisen sepelvaltimotoimenpiteen jälkeen (7).

BEST-tutkimuksessa satunnaistettiin 880 monisuonisepelvaltimotautia sairastavaa potilasta joko ohitusleikkaukseen tai perkutaaniseen hoitoon. Päätetapahtuma (kuolema, sydäninfarkti tai kohdesuonten uusintatoimenpide) tapahtui 17,0 %:lla potilaista perkutaanisessa hoitoryhmässä ja 11,7 %:lla ohitusleikkauksryhmässä (p = 0,04) (8).

Yhdysvalloissa tehdyssä FREEDOM-tutkimuksessa satunnaistettiin 1 900 diabetesta ja monisuonisepelvaltimotautia sairastavaa potilasta joko ohitusleikkaukseen tai perkutaaniseen sepelvaltimotoimenpiteeseen. Keski-ikä oli 63,1 ± 9,1 vuotta ja 83 %:lla oli kolmen suonen sepelvaltimotauti. Perkutaanisen ryhmän potilaat saivat asetyylisalisyylihappo- ja klopidogreelilääkityksen vähintään vuoden ajaksi toimenpiteen jälkeen. Tutkimuksen pääte-
muuttujana oli joko kuolema, sydäninfarkti tai aivohalvaus. Näitä haittatapahtumia oli 26,6 %:lla potilaista perkutaanisessa ryhmässä ja

KIRJALLISUUSLUETTELO
pdf-versiossa
www.laakarilehti.fi

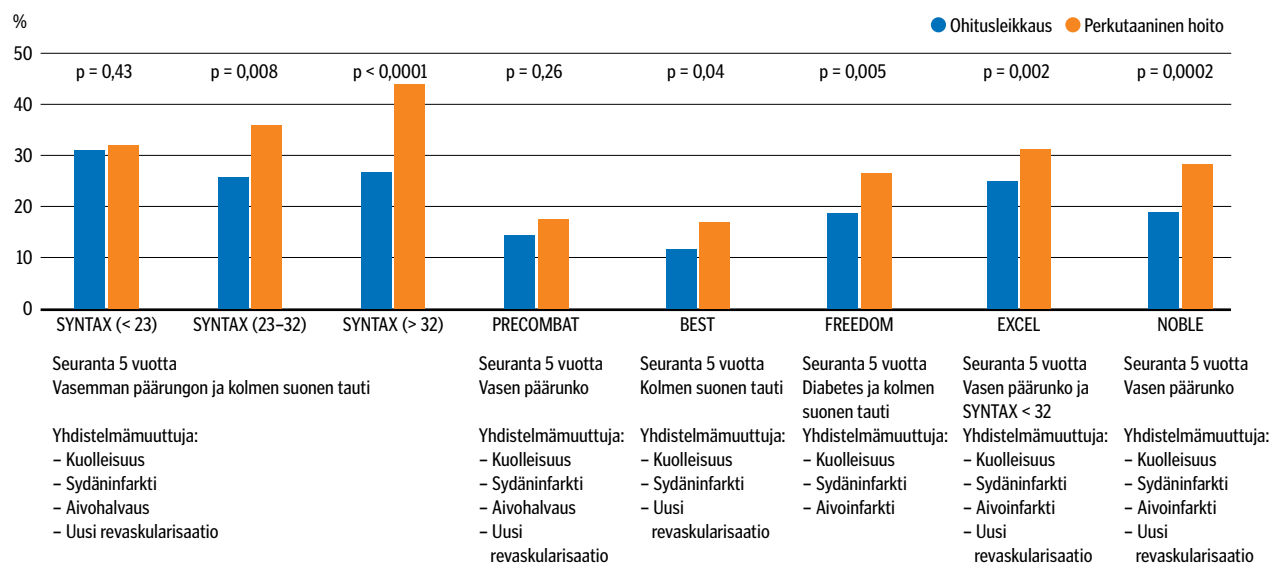
Sisällysluettelot
SLL 3/2021



KUVIO 1.

Satunnaistetut vertailevat tutkimukset revaskularisaatiotoimenpiteistä

Seuranta-ajat ja yhdistelmäpäätetapahtumat. SYNTAX-tutkimuksessa tulokset esitetty SYNTAX-pisteiden luokituksen mukaan.



18,7 %:lla potilaista ohitusleikkausryhmässä ($p = 0,005$) (9).

NOBLE-tutkimus tehtiin 36 keskuksessa Pohjois-Euroopassa ja Suomi oli vahvasti edustettuna. Tutkimuksessa satunnaistettiin 1 201 vasemman päärunnon ahtaumaa sairastavaa potilasta joko ohitusleikkaukseen tai perkutaaniseen sepelvaltimotoimenpiteeseen. Tutkimuspotilaiden keski-ikä oli $66,2 \pm 9,6$ vuotta ja 15 %:lla heistä oli diabetes. Vakaata sepelvaltimotautia sairasti 83 % ja akuutissa tilanteessa hoidettiin 17 % potilaista. Ensisijaisena päätetapahtumana oli yhdistelmä vakavista sydän- ja aivoperäisistä haittapahtumista, joihin kuului kuolema, toimenpiteeseen liittymätön sydäninfarkti, uusintasepelvaltimotoimenpide ja aivohalvaus.

Viiden vuoden seurannan jälkeen ensisijainen päätetapahtuma todettiin 28,4 %:lla perkutaanisesti hoidetuista potilaista ja 19,0 %:lla ohitusleikatuista potilaista ($p = 0,0002$). Sekä sydäninfarkteja että uusintarevaskularisaatiotoimenpiteitä todettiin enemmän perkutaanisesti hoidetuilla potilailla. Ohitusleikkauspotilailla havaittiin vähemmän vakavia haittapahtumia

kaikissa SYNTAX-pisteiden mukaan jaetuissa alaryhmissä. Tämä löydös poikkeaa aikaisemmista tutkimuksista. Sen on arveltu johtuvan matalampien SYNTAX-pisteiden ryhmässä siitä, että NOBLE-tutkimuksessa 81 %:lla potilaista oli ahtauma vasemman päärunnon distaaliossa haarautumiskohdassa, joka on vaikeammin hoidettavissa perkutaanisella toimenpiteellä kuin vasemman päärunnon suun tai runkosan ahtauma (10).

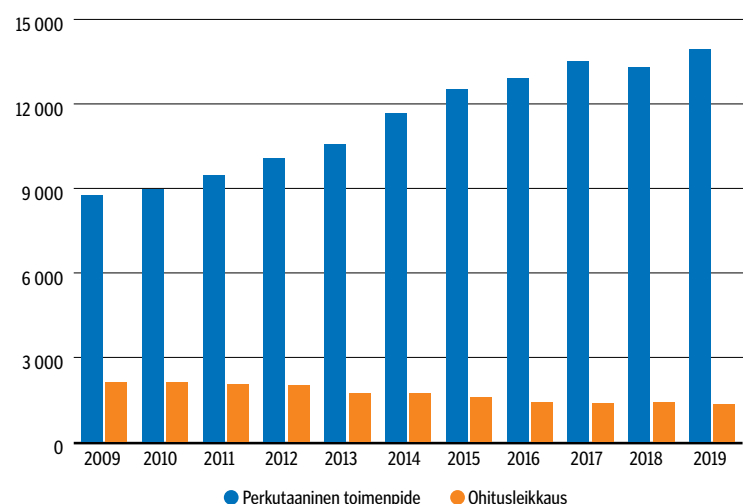
EXCEL-tutkimuksessa vasemman päärunnon ahtaumaa sairastavat potilaat, joiden SYNTAX-pisteet olivat alle 32, satunnaistettiin ohitusleikkaukseen tai perkutaaniseen hoitoon (11). Tutkimuspotilaiden keski-ikä oli $66,0 \pm 9,6$ vuotta ja diabetes oli 29,1 %:lla. Tutkimuksen ensisijaisena päätetapahtumana käytettiin yhdistelmämuuttujaa, johon sisältyi kuolema, sydäninfarkti ja aivohalvaus.

Vaikka NOBLE- ja EXCEL-tutkimukset ovat suunnittelultaan samankaltaiset, ensisijaiset yhdistelmäpäätetapahtumat on laadittu toisistaan poikkeaviksi. NOBLE-tutkimuksessa ei otettu mukaan toimenpiteeseen liittyviä sydäninfarktimerkkiaineen kasvuja, koska nii-



KUVIO 2.

Sepelvaltimoiden ohitusleikkaukset ja perkutaaniset sepelvaltimotoimenpiteet vuosittain Suomessa



den kliininen merkittävyys arvioitiin epäselväksi. Toisaalta EXCEL-tutkimuksen ensisijaisessa yhdistelmäpäätetapahtumassa ei huomioitu uusintasepelvaltimotoimenpiteitä. EXCEL-tutkimuksen tulosten esitystapa on aiheuttanut laajaa keskustelua. Euroopan sydän- ja thoraxkirurgian yhdistys EACTS on ottanut kantaa tutkimukseen ja vaatinut tietojen avaamista puolueettomien tutkijoiden käyttöön. EXCEL-tutkimuksen rahoittajana toimi Abbott Vascular.

Revaskularisaatiomuodon valinta

Eurooppalaisessa ESC/EACTS -suosituksessa vuodelta 2018 huomioidaan, että sepelvaltimoiden revaskularisaation hoitopäätöksistä tulisi mahdollisuuksien mukaan keskustella moniammatillisessa ryhmässä (12). Tutkimukset ovat osoittaneet moniammatillisen keskustelun puuttumisen johtavan sekä revaskularisaation alikäyttöön (13) että suositusten vastaisiin revaskularisaatiosuunnitelmiin (14,15,16).

Raportit useista erilaisista keskuksista kertovat, että moniammatillisten sydäntiimien hoitopäätökset ovat toistettavia ja toteutettavissa jopa 93–95 %:ssa tapauksista (17,18). Hoitomuodon valinnassa on otettava huomioon arvioitu leikkaukseen liittyvä kuolleisuus ja sairastavuus,

sepelvaltimotaudin vaikeusaste sekä revaskularisaation odotettavissa oleva laajuus.

Sydänleikkaukseen liittyvää riskiä arvioidaan EuroScore II -pisteytyksellä, jossa otetaan huomioon potilaan ikä, sukupuoli, munuaisten vajaatoiminta, perifeerinen valtimosairaus, heikentynyt liikuntakyky, aikaisempi sydänkirurgia, pitkäaikainen keuhkosairaus, aktiivinen endokardiitti, kriittinen preoperatiivinen tila, insuliinihoitoinen diabetes, NYHA-luokka, CCS-luokka, sydämen vasemman kammion heikentynyt toiminta, tuore sydäninfarkti, kohonnut keuhkoverenpaine, leikkauksen kiireellisyys, leikkauksen laajuus ja aortan kirurgia (19). Mahdollisimman kattavalla revaskularisaatiolla pyritään mahdollisimman pieneen jäljennöskemian määrään.

Sepelvaltimoiden ohitusleikkaus on suuri ja kertaluonteinen toimenpide, mutta tarvittaessa perkutaaninen hoito voidaan tehdä useammin, myös ohitusleikkauksen jälkeen. Toimenpiteiden erilaisuus on potilaan kannalta myönteinen asia, koska revaskularisaatiovaihtoehdoista voidaan valita kuhunkin tilanteeseen sopivin.

Suomessa kardiologian ylilääkäreiltä kerättyjen toimenpidelukumäärätietojen mukaan sepelvaltimotaudin revaskularisaatiohoidon toteutus vaihtelee sairaanhoitopiireittäin ja erä-alueittain. Väestöpohjaltaan noin 2,2 miljoonan asukkaan HYKS-erä-alueella tehtiin sepelvaltimoiden perkutaanisia hoitoja 4 139 ja ohitusleikkauksia 557. Perkutaanisen hoidon (PCI) ja ohitusleikkauksen (CABG) suhde (PCI/CABG-suhde) on 7,4.

Toisaalta noin 800 000 asukkaan KYS-erä-alueella käytettiin suhteellisesti huomattavasti useammin perkutaanista revaskularisaatiota (3 001), mutta ohitusleikkauksia tehtiin vain 168, mistä saadaan PCI/CABG-suhteeksi 17,9. Koko maan PCI/CABG-suhteen keskiarvo on 10,5 (taulukko 1).

Nykyiset revaskularisaatiosuositukset

ESC/EACTS -suositusten (2018) mukaan vakaan sepelvaltimotaudin revaskularisaation hoidonaiheet taudin ennusteen kannalta ovat sepelvaltimoiden vasemman päärungon yli 50 % ahtauma (suositusluokka I, näytön aste A), vasemman päärungon tyväalueen yli 50 % ahtauma (IA), kahden tai kolmen sepelvaltimon yli 50 % ahtauma, kun vasemman kammion toiminta on heikentynyt ($EF \leq 35\%$) (IA), funk-



TAULUKKO 1.

Sepelvaltimoiden ohitusleikkaukset ja perkutaaniset sepelvaltimotoimenpiteet

Määrät sairaanhoitopiireittäin ja erä-alueittain Suomessa vuonna 2019.

Väestö: väestön määrä 31.12.2018

CABG: sepelvaltimoiden ohitusleikkaus

PCI: sepelvaltimoiden perkutaaninen toimenpide

PCI/CABG -suhde: sepelvaltimoiden perkutaanisten toimenpiteiden lukumäärä jaettuna ohitusleikkausten lukumäärällä

Sairaanhoitopiiri	Väestö	PCI-lukumäärä	CABG-lukumäärä	PCI/CABG-suhde
Helsingin ja Uudenmaan shp	1 667 203	2 402	423	
Päijät-Hämeen shp (Lahti)	211 215	935	62	
Kymenlaakson shp (Kotka)	166 623	429	34	
Etelä-Karjalan shp (Lappeenranta)	128 756	373	38	
HYKS-erä	2 173 797	4 139	557¹	7,4
Pirkanmaan shp (Tampere)	535 044	1 071	119	
Etelä-Pohjanmaan shp (Seinäjoki)	194 316	729	38	
Kanta-Hämeen shp (Hämeenlinna)	171 364	322	28	
TAYS-erä	900 724	2 122	185	11,5
Varsinais-Suomen shp (Turku)	484 478	1 041	125	
Satakunnan shp (Pori)	218 624	578	56	
Vaasan shp (Vaasa)	169 684	541	33 ²	
TYKS-erä	869 786	2 160	214²	10,1
Pohjois-Pohjanmaan shp (Oulu)	409 418	1 095	114	
Lapin shp (Rovaniemi)	117 350	562	33	
Keski-Pohjanmaan shp (Kokkola)	77 689	383	12	
Kainuun shp (Kajaani)	73 061	285	21	
Länsi-Pohjan shp (Kemi)	61 172	196	19	
OYS-erä	738 690	2 521	199	12,7
Pohjois-Savon shp (Kuopio)	245 602	944	50	
Keski-Suomen shp (Jyväskylä)	252 676	682	49 ³	
Pohjois-Karjalan shp (Joensuu)	165 569	955	28	
Etelä-Savon shp (Mikkeli)	100 226	308	32	
Itä-Savon shp (Savonlinna)	41 060	112	9	
KYS-erä	805 133	3 001	168³	17,9

¹ Sisältää 47 HYKS-ervan potilasta, jotka leikattiin TAYS:ssa sekä 7 HYKS-ervan potilasta, jotka leikattiin KYS:ssä² Sisältää 7 TYKS-ervan potilasta, jotka leikattiin TAYS:ssa³ Sisältää 33 Keski-Suomen shp:n potilasta, jotka leikattiin TAYS:ssa

tionaalisella tutkimuksella todettu sydämen laaja-alainen iskemia (> 10 % vasemmasta kammiosta), sepelvaltimon painevaijeritutkimuksella todettu ahtauma (IB) tai yksittäisen sepelvaltimon yli 50 % ahtauma (IC). Oireiden mukaan revaskularisaation hoidonaihe on oireisella potilaalla verenkierröllisesti merkittävä sepelvaltimotauti, joka rajoittaa elämää optimaalisesta lääkityksestä huolimatta (IA) (11).

Kun vakaa sepelvaltimotauti soveltuu hoidettavaksi sekä pallolaajennuksella että ohitusleikkauksella ja molemmilla hoitomuodoilla on pieni ennustettu kuolleisuus, yhden sepelvaltimon taudissa suositeltava on perkutaaninen toimenpide (IA). Jos ahtauma on vasemman etummaisen sepelvaltimon (LAD) tyvellä, se voidaan hoitaa myös ohitusleikkauksella (IA). Kun ahtaumia todetaan kahdessa sepelvaltimossa, ne yleensä hoidetaan perkutaanisella toimenpiteellä (IC), paitsi jos ahtauma sijaitsee LAD-sepelvaltimon tyvialueella, molempia hoitovaihtoehtoja voidaan käyttää (PCI: IC ja CABG: IB) (11) (taulukko 2).

Kun sepelvaltimotauti ahtauttaa vasenta päärunkoa ja SYNTAX-pisteet ovat pienemmät kuin 23, revaskularisaatioksi suositellaan tilanteen mukaan joko perkutaanista toimenpidettä (IA) tai ohitusleikkausta (IA). Jos sepelvaltimotauti on laaja-alaisempi (SYNTAX-pisteet >22), ohitusleikkaus on suositeltavampi revaskularisaatiomuoto (IA) (12) (taulukko 2).

Kolmen suonen sepelvaltimotaudissa, kun potilaalla ei ole diabetesta ja SYNTAX-pisteet jäävät pienemmiksi kuin 23, perkutaaninen revaskularisaatio tai ohitusleikkaus ovat kumpikin suositeltavia (IA). Kun sepelvaltimotauti on laajempi ja SYNTAX-pisteet suuremmat kuin 22, ohitusleikkaus on suositeltava (IA), mutta perkutaanista hoitoa ei tulisi tehdä (II-IA). Jos potilaalla on diabetes, revaskularisaatioksi suositellaan ohitusleikkausta (IA) (12) (taulukko 2).

Ohitusleikkausta revaskularisaationa puoltavat potilaan diabetes, vasemman kammion heikentynyt toiminta, vasta-aiheet verihäiriöiden kaksoisestolääkitykselle ja toistuvat verkkoputkien uusinta-ahtautumiset. Ohitusleikkaus soveltuu hoidoksi myös pitkälle edenneessä sepelvaltimotaudissa, jossa SYNTAX-pisteiksi saadaan enemmän kuin 22 tai revaskularisaatio jää vajaaksi perkutaanisilla toimenpiteillä eikä voimakkaasti kalkkeutunut ahtauma laajene pallolalla. Kun potilaalle tehdään jostain muusta syystä sydämen tai nousevan aortan leikkaus, tarvittavat sepelvaltimoiden ohitukset tehdään samassa yhteydessä.

Akuutin sepelvaltimokohtauksen hoidon ESC-ohjeistuksen (2020) mukaan noin 5–10 % akuuttia sepelvaltimokohtausta sairastavista tarvitsee ohitusleikkauksen. Stabiloituneen sepelvaltimokohtauksen jälkeen revaskularisaatio-



TAULUKKO 2.

Vakaan sepelvaltimotaudin kajoavan hoidon suositus

Mukaiutu viitteestä 12: Sousa-Uva M, Neumann FJ, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U ym. 2018 ESC/EACTS Guidelines on Myocardial Revascularization. European Journal of Cardio-thoracic Surgery 2019;55:4-90

Suositus revaskularisaatiomuodon mukaan, kun tauti soveltuu hoidettavaksi sekä pallolaajennuksella että ohitusleikkauksella ja molemmilla hoitomuodoilla on pieni ennustettu kuolleisuus.

Luokka I: suositeltava, luokka IIa: täytyy harkita, luokka IIb: voidaan harkita, luokka III: ei ole suositeltava.

Taso A: tieto on johdettu useista satunnaistetuista kliinisistä tutkimuksista tai meta-analyseistä.

Taso B: tieto on johdettu yhdestä satunnaistetusta kliinisestä tutkimuksesta tai laajoista ei-satunnaistetuista tutkimuksista.

Taso C: asiantuntijoiden konsensus ja/tai useita pieniä tutkimuksia, retrospektiivisiä tutkimuksia tai rekisteritutkimuksia.

Hoitosuositukset sepelvaltimotaudin laajuuden mukaan	Ohitusleikkaus		Perkutaaninen hoito	
	Luokka	Taso	Luokka	Taso
Yhden suonen sepelvaltimotauti				
Ei LAD-sepelvaltimon proksimaalista ahtaumaa	IIb	C	I	C
LAD-sepelvaltimon proksimaalinen ahtauma	I	A	I	A
Kahden suonen sepelvaltimotauti				
Ei LAD-sepelvaltimon proksimaalista ahtaumaa	IIb	C	I	C
LAD-sepelvaltimon proksimaalinen ahtauma	I	B	I	C
Vasemman päärunon tauti				
Vasemman päärunon tauti ja matalat SYNTAX-pisteet (0 – 22)	I	A	I	A
Vasemman päärunon tauti ja keskitason SYNTAX-pisteet (23 – 32)	I	A	IIa	A
Vasemman päärunon tauti ja korkeat SYNTAX-pisteet (≥ 33)	I	A	III	B
Kolmen suonen tauti ilman diabetes mellitusta				
Kolmen suonen tauti ja matalat SYNTAX-pisteet (0 – 22)	I	A	I	A
Kolmen suonen tauti ja keskitason tai korkeat SYNTAX-pisteet (> 22)	I	A	III	A
Kolmen suonen tauti ja diabetes mellitus				
Kolmen suonen tauti ja matalat SYNTAX-pisteet (0 – 22)	I	A	IIb	A
Kolmen suonen tauti ja keskitason tai korkeat SYNTAX-pisteet (> 22)	I	A	III	A

suositukset ovat vastaavat kuin vakaassa sepelvaltimotautidissa (20).

Ohitusleikkauksen tekniikkaa

Vaikka ensimmäiset sepelvaltimoiden ohitusleikkaukset tehtiin jo 1960-luvulla, toimenpiteen kehitys ja tutkimus jatkuvat edelleen. Sepelvaltimoiden ohitusleikkauksessa on pyritävä mahdollisimman kattavaan revaskularisaatioon (IB) (21). Vasemman rintakehän valtimon (left internal thoracic artery, LITA) käyttöä suositellaan vasemman etummaisen sepelvaltimon (LAD) ohittamiseen erinomaisten pitkäaikaistulosten perusteella (IB) (22). Molempien rintakehän valtimoiden käyttöä voidaan harkita, jos potilaalla on vähäinen riski rintakehän haavan tu-

lehdukseen (IIaB) (23).

Jos nouseva aortta todetaan kalkkeutuneeksi, aortan pihditys vältetään tekemällä ohitusleikkauksen lyöväällä sydämellä (off-pump-tekniikka) (IB). Valtimosiirteenä suositellaan käytettäväksi kyynärvarren varttinävaltimoa rintakehän valtimosiirteeseen lisäksi, kun sepelvaltimo on erittäin ahtaunut (> 70 %) (IB). Ohitusleikkauksen pitkäaikaistuloksia on saatu parannettua käyttämällä LITA-valtimon lisäksi useampaa valtimosiirrettä (24).

Sydänkeuhkokoneella vai ilman?

Ensimmäiset sepelvaltimoiden ohitusleikkaukset tehtiin ilman sydänkeuhkokonetta, mutta leikkaukset yleistyivät sydänkeuhkokoneen kehittyessä 1980-luvulla (25). Jo tuolloin koneen käyttöön liitettiin elimistön kohdistuva biologinen stressi ja tulehdusreaktion aktivoituminen.

Sydänstabilisaattoreiden kehitys 1990-luvulla mahdollisti ohitusleikkausten tekemisen sydäntä pysäyttämättä. Vuosituhannen vaihteessa Suomessa useissa keskuksissa jopa yli puolet ohitusleikkauksista tehtiin off-pump-tekniikalla (26). Laajojen satunnaistettujen monikeskustutkimusten perusteella on osoitettu, että lyövä sydämen tekniikalla tehtyjen ohitusleikkausten yhteydessä tarvitaan vähemmän punasolusiirtoa (27,28) ja tulokset neurokognitiivisissa testeissä leikkauksen jälkeen ovat parempia (29,30). Satunnaistetuissa tutkimuksissa pitkäaikaistuloksissa ei ole osoitettu eroja siirteiden auki pysyvyyden tai kuolleisuuden suhteen (29,32,33), mutta toisaalta laajassa ROOBY-tutkimuksessa tulokset olivat kuolleisuuden suhteen heikommat off-pump-tekniikalla tehtyjen leikkausten jälkeen (30).

Tutkimuksissa on havaittu, että off-pump-ryhmän potilaille on tehty lukumääräisesti vähemmän ohituksia kuin on-pump-ryhmän potilaille (31,34,35). Voidaan epäillä, ettei revaskularisaatio aina ole ollut riittävän laaja, ja tämä heikentää pitkäaikaistuloksia. Tuloksista voidaan myös vetää johtopäätös, että lyövä sydämen tekniikka on vaativaa ja tulokset ovat kirurgin kokeneisuudesta riippuvaisia.

Veren hyytymistä estävät lääkkeet ja ohitusleikkaus

Lähes kaikilla sepelvaltimoiden ohitusleikkauksen tulevilla potilailla on käytössä verihiutaleiden toimintaa estävistä lääkkeistä asetyylisali-

SIDONNAISUUDET

Vesa Anttila, Tatu Juvonen, Jari Satta, Mika Kohonen ja Pekka Jaakkola:
Ei sidonnaisuuksia.

syylihappon (ASA), eikä sitä tauoteta ennen leikkausta. Jos elekttiiviseen leikkaukseen tulevalle potilaalla on käytössä muita verihäntaleisiin vaikuttavia lääkkeitä, ADP-reseptorin salpaajat tauotetaan ennen leikkausta, jotta vältetään vaikeasti hallittavalta verenvuodolta. Tikagrelorista pidetään taukoa vähintään kolme vuorokautta, klopigidigreelistä vähintään viisi vuorokautta ja prasugreelistä vähintään seitsemän vuorokautta ennen leikkausta. Suorat antikoagulantit (dabigatraani, rivaroksabaani ja apiksabaani) tauotetaan potilaan vuotoriskin perusteella 24–48 tuntia ennen leikkausta (12).

Jos potilaalla on verihäntaleiden kaksoisestolääkitys verkkoputken asennuksen jälkeen, suositeltavaa on jatkaa ADP-reseptorisalpaajalääkitystä leikkauksen jälkeen yhdessä asetetyllä syylihapon kanssa suunniteltu hoitoaika loppuun. Potilaille, joille tehdään ohitusleikkaus sydäninfarktin (NSTEMI tai STEMI) jälkeen, aloitetaan ADP-reseptorisalpaajalääkitys 12 kuukauden ajaksi, jos käytössä ei ole muuta antikoagulaatiolääkitystä.

Saavatko sepelvaltimotautipotilaat parasta mahdollista hoitoa asuinpaikasta riippumatta?

Jos sydäninfarktin jälkeen leikatulla potilaalla on suuri verenvuotoriski (PRECISE-DAPT > 25), ADP-salpaajalääkityksen lopettamista täytyy harkita kuuden kuukauden jälkeen. Hoitoa on syytä harkita jatkettavan pidempään kuin 12 kuukautta sydäninfarktin sairastaneella ja ohitusleikatulla potilaalla, jolla on suuri iskeeminen riski ja joka on sietänyt verihäntaleiden kaksoisestohoitoa ilman verenvuotoja (12).

Tulevaisuuden näkymiä

Sepelvaltimoiden ohitusleikkauksella saavutetaan erinomaiset pitkäaikaistulokset, ja se on suositeltava revaskularisaatiomuoto varsinkin pitkälle edenneen ja vasenta päärunkoa ahtauttavan sepelvaltimotaudin hoidossa. Diabeetikoilla ohitusleikkauksella saavutettava hoitotulos näyttää olevan pitkäkestoisempi kuin perkutaanisen hoidon tulos. Sepelvaltimoiden ohitusleikkaus tehdään tarvittaessa myös, kun sydämen läpät tai nouseva aortta vaativat leikkaukshoitoa.

Tehostunut sepelvaltimotaudin preventio on siirtänyt taudin ilmaantuvuutta myöhempiin ikäryhmiin, ja lisääntyvä osuus ohitusleikkauksista tehdään iäkkäille potilaille. Korkean iän lisäksi leikkauksriskiä lisäävät perussairaudet kuten vasemman kammion heikentynyt toiminta, diabetes, tuore sydäninfarkti, munuaisten vajaatoiminta, lihavuus, krooninen ahtauttava keuhkosairaus, aikaisempi sydänleikkaus ja perifeerinen valtimosairaus. Huolellinen hoito-
muodon suunnittelu on olennaista iäkkäiden ja monisairaiden potilaiden kohdalla. Tutkimustiedon lisääntyessä voimme räätälöidä sepelvaltimotaudin hoitoa yhä tarkemmin potilaskoh-
teisesti. Ohitusleikkauksella on edelleen merkittävä roolinsa.

Ruotsissa, jossa noudatetaan samankaltaisia diagnoosi- ja hoitokäytäntöjä kuin Suomessa, ohitusleikkausten määrä on vakiintunut viimeisten kuuden vuoden aikana tasolle 2 400, joka on väkilukuun suhteutettuna samaa tasoa kuin Suomessa. Swedeheart-vuosiraportin 2019 mukaan Ruotsissakin on hyvin suuria alueellisia eroja revaskularisaatiomuotojen käytössä (36).

Suomessa ohitusleikkausten vuosittainen määrä on pysynyt viime vuosina hieman alle 1 400:ssa, vaikka sepelvaltimoiden perkutaanisten hoitojen määrä on jatkanut kasvuaan (3) (kuvio 2). Sairaanhoidopiirien välillä on huomattavia eroja revaskularisaation toteutuksessa. KYS-erva-alue erottuu vuoden 2019 lukujen valossa muista yliopistosairaala-alueista. Näiden lukujen perusteella voi vetää johtopäätöksen, että tuoreista eurooppalaisista suosituksista (2018) huolimatta hoitoratkaisut yksittäisten potilaiden kohdalla muodostuvat toisistaan poikkeaviksi Suomen eri osissa.

Perkutaanisten hoitojen suhteen aktiivisimman sairaalan ero valtakunnalliseen keskiarvoon PCI/CABG-suhteessa on yli kolmikertainen (34,1 vs. 10,5). Sepelvaltimotauti ilmenee todennäköisesti samankaltaisena kaikkialla Suomessa. Tämä luonnollisesti herättää kysymyksiä, mikä on johtanut näin huomattaviin eroihin interventiohoitomuotojen valinnassa ja saavatko sepelvaltimotautipotilaat yhdenvertaista ja parasta mahdollista hoitoa asuinpaikasta riippumatta? Samoilla, yleisesti hyväksytyillä hoitosuosituksilla pitäisi periaatteessa päätyä osapuilleen samaa suuruusluokkaa oleviin PCI/CABG-suh-
teisiin kaikissa sairaanhoidopiireissä. ●

ENGLISH SUMMARY

www.laakarilehti.fi/
english
Coronary artery bypass
surgery in the 2020s

VESA ANTTILA

Associate Professor, Chief of
Cardiothoracic Surgery
Turku University Hospital, Heart
Centre

TATU JUVONEN**JARI SATTA****MIKA KOHONEN****PEKKA JAAKKOLA**

Coronary artery bypass surgery in the 2020s

Coronary artery bypass grafting surgery relieves symptoms and reduces the risk of death in patients with ischaemic coronary artery disease. Bypass surgery has excellent long-term results and, according to recent studies, it is a recommended form of revascularization especially in the treatment of advanced and left main coronary artery disease. In diabetics, the outcome of bypass surgery appears to be longer lasting than the outcome of percutaneous coronary intervention. With increasing research data, the treatment of coronary artery disease can be tailored more and more precisely to each patient, and bypass surgery continues to play an important role in this. There are significant regional differences in the use of the different forms of revascularization in coronary artery disease in Finland.

KIRJALLISUUTTA

- 1 The Veteran Administration Coronary Artery Bypass Surgery Cooperative Study Group. Eleven-year survival in the Veterans Administration randomized trial of coronary bypass surgery for stable angina. *N Engl J Med* 1984;311:1333–1339.
- 2 Coronary Artery Surgery Study (CASS) Principal Investigators and Their Associates. CASS: a randomized trial of coronary bypass surgery: survival data. *Circulation* 1983;68:939–950.
- 3 Suomen Kardiologinen Seura. Suomen Kardiologisen Seuran Yliääkäritysely, 2019. www.fincardio.fi/site/assets/files/3188/kardiologiset_toimenpiteet_2019_sks_22_06_20_final.pdf
- 4 Weiss AJ, Elixhauser A, Andrews RM. Characteristics of operating room procedures in US hospitals, 2011: Statistical Brief No 170. In: Healthcare Cost and Utilization Project (HCUP) Statistical Briefs. Rockville, MD: 2006.
- 5 Maron DJ, Hochman JS, Reynolds HR ym. on behalf of the ISCHEMIA Research Group. Initial Invasive or Conservative Strategy for Stable Coronary Disease. *N Engl J Med* 2020;82:1408–19.
- 6 Mohr FW, Morice MC, Kappetein AP, Feldman TE, Stähle E, Colombo A ym. Coronary Artery Bypass Graft Surgery versus Percutaneous Coronary Intervention in Patients with three-vessel Disease and Left Main Coronary Disease: 5-year follow-up of the randomized, clinical SYNTAX trial. *Lancet* 2013;381:629–38.
- 7 Park SJ, Kim YH, Park DW, Yun SC, Ahn JM, Song HG ym. Randomized Trial of Stents versus Bypass Surgery for Left Main Coronary Artery Disease. The PRECOMBAT Trial. *N Engl J Med* 2011;364:1718–1727.
- 8 Park SJ, Ahn JM, Kim YH, Park DW, Yun SC, Lee JY ym. Trial of Everolimus-Eluting Stents or Bypass Surgery for Coronary Disease. The Best Trial. *N Engl J Med* 2015;372:1204–1212.
- 9 Farkouh ME, Domanski M, Sleeper LA, Siami FS, Dangas G, Mack M ym. Strategies for multivessel Revascularization in Patients with Diabetes. *N Engl J Med* 2012;367:2375–2384.
- 10 Holm NR, Makikallio T, Lindsay MM, Spence MS, Erglis A, Menown IBA ym. Percutaneous coronary angioplasty versus coronary artery bypass grafting in the treatment of unprotected left main stenosis: updated 5-year outcomes from randomized, non-inferiority NOBLE trial: *Lancet* 2019;395:191–199.
- 11 Stone GW, Kappetein AP, Sabik JF, Pocock SJ, Morice MC, Puskas J ym. Five-year Outcomes after PCI or CABG for Left Main Coronary Disease. *N Engl J Med* 2019;381:1820–1830.
- 12 Sousa-Uva M, Neumann FJ, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U ym. 2018 ESC/EACTS Guidelines on Myocardial Revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg* 2019;55:4–90.
- 13 Filardo G, Maggioni AP, Mura G, Valagussa F, Valagussa L, Schweiger C ym. The consequences of under-use of coronary revascularization: Results of a cohort study in Northern Italy. *Eur Heart J* 2001;22:654–662.
- 14 Yates MT, Sopha GK, Valencia O, Jones S, Firoozi S, Jahangiri M. Impact of European Society of Cardiology and European Association for Cardiothoracic Surgery Guidelines on Myocardial Revascularization on the activity of percutaneous coronary intervention and coronary artery bypass graft surgery for stable coronary artery disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;147:606–610.
- 15 Garcia-Armesto S, Comendeiro-Maaloee M, Martinez-Lizaga N, Angulo-Pueyo E, Yazbeck AM, Bernal-Delgado E on behalf of the ECHO consortium. ECHO Atlas on Coronary Revascularisation 2014.
- 16 Blumenfeld O, Na'amnih W, Shapira-Daniels A, Lotan C, Shohat T, Shapira OM. Trends on Coronary Revascularization and Ischemic Heart Disease-Related Mortality in Israel. *J Am Heart Assoc* 2017;6:e004734.
- 17 Pavlidis AN, Perera D, Karamasis GV, Bapat V, Young C, Clapp BR ym. Implementation and consistency of Heart Team decision-making in complex coronary revascularisation. *Int J Cardiol* 2016;206:37–41.
- 18 Sanchez CE, Dota A, Badhwar V, Kliner D, Smith AJ, Chu D ym. Revascularization heart team recommendations as an adjunct to appropriate use criteria for coronary revascularization in patients with complex coronary artery disease. *Catheter Cardiovasc Interv* 2016;88:E103–E112.
- 19 Nashef SAM, Roques F, Sharples LD, Nilsson J, Smith C, Goldstone AR, Lockowandt U. EuroSCORE II. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012;41:734–45.
- 20 Collet J-P, Thiele H, Barbato E, Barthelémy O, Bauersachs J ym. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2020;ehaa575. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa575>
- 21 Shaw LJ, Berman DS, Maron DJ, Mancini GB, Hayes SW, Hartigan PM ym. COURAGE Investigators. Optimal medical therapy with or without percutaneous coronary intervention to reduce ischemic burden: Results from the Clinical Outcomes Utilizing Revascularization and Aggressive Drug Evaluation (COURAGE) trial nuclear substudy. *Circulation* 2008;117:1283–1291.
- 22 Aldea GS, Bakaeen FG, Pal J, Femes S, Head SJ, Sabik J ym. The Society of Thoracic Surgeons Clinical Practice Guidelines on Arterial Conduits Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg* 2016;101:801–809.
- 23 Meszaros K, Fuehrer U, Grogg S, Czerny M, Marschall J, Carrel T. Risk factors for sternal wound infection after open heart operations vary according to type of operation. *Ann Thorac Surg* 2015;101:1418–1425.
- 24 Gaudiano GM, Puskas JD, Di Franco A, Ohmes LB, Iannaccone M, Barbero U ym. Three Arterial Grafts Improve Late Survival: A Meta-Analysis of Propensity-Matched Studies. *Circulation* 2017;135:1036–1044.
- 25 Buxton BF, Galvin SD. The history of arterial revascularization: from Kolesov to Tector and beyond. *Ann Cardiothorac Surg* 2013;2:419–426.
- 26 Bakaeen FG, Shroyer AL, Gammie JS ym. Trends in use of off-pump coronary artery grafting: Results from Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery database. *J Thoracic Cardiovascular Surg* 2014;148:856–864.
- 27 Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Paolasso E ym. Off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days. *N Engl J Med* 2012;366:1489–97.
- 28 Diegeler A, Börgermann J, Kappert U, Breuer M, Böning A, Ursulescu A ym. Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N Engl J Med* 2013;368:1189–98.
- 29 Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Straka Z ym. Five-year outcomes after off-pump or on-pump coronary artery bypass grafting. *N Engl J Med* 2016;375:2359–68.
- 30 Al-Ruzzeh S, George S, Bustami M, Wray J, Ilesley C, Athanasios, Amrani M. Effect of off-pump coronary artery bypass surgery on clinical, angiographic, neurocognitive, and quality of life outcomes. Randomised controlled trial. *BMJ* 2006;332:1365.
- 31 Hattler B, Messenger JC, Shroyer AL ym. Off-pump coronary artery bypass surgery is associated with worse arterial and saphenous vein graft patency and less effective revascularization: Results from the Veterans Affairs Randomized On/Off Bypass (ROOBY) trial. *Circulation* 2012;125:2827–35.
- 32 Angelini GD, Culliford L, Smith DK, Hamilton MC, Murphy GJ ym. Effects of on- and off-pump coronary artery surgery on graft patency, survival, and health-related quality of life: Long-term follow-up of 2 randomized controlled trials. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137:295–303.
- 33 Nathoe HM, Van Dijk D, Jansen EW, Suyker WJL, Diephuis JC, Van Boven WJ ym. A Comparison of On-Pump and Off-Pump Coronary Bypass Surgery in Low-Risk Patients. *N Engl J Med* 2003;348:394–402.
- 34 Hueb W, Lopes NH, Pereira AC ym. Five-year follow-up of a randomized comparison between off-pump and on-pump stable multivessel coronary artery bypass grafting. The MASS III trial. *Circulation* 2010;122:S48–52.
- 35 Houliand K, Kjeldsen BJ, Madsen SN ym. On-Pump Versus Off-Pump Coronary Artery Bypass Surgery in Elderly Patients: Results from the Danish On-Pump Versus Off-Pump Randomized Study. *Circulation* 2012;125:2431–2439.
- 36 Swedeheart. <https://ucr.uu.se/swedeheart/>